

皮蛋的加工与检验

PIDANDE JIAGONG YU JIANYAN



中国财政经济出版社

皮蛋的加工与~~检验~~

中华人民共和国商品检验局₇ 编

中国财政经济出版社

皮蛋的加工与检验

中华人民共和国商品检验局 编

·*

中国财经出版社出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京印刷二厂印刷

·*

787×1092毫米 32开本 5.75印张 116,000字

1979年8月第1版 1979年8月北京第1次印刷

印数：1—32,000

统一书号：15166·044 定价：0.55元

编 者 的 话

皮蛋又名变蛋。因为在皮蛋的蛋白上或蛋黄表面有状似松花的结晶，故又名松花或松花皮蛋。又因皮蛋的蛋黄呈现墨绿、草绿、茶色、暗绿及橙红等五彩色层，故又名彩蛋或五彩松花。皮蛋是我国著名的特产食品之一，相传已有数百年的历史。目前我国各地生产的皮蛋主要分糖心皮蛋（京彩蛋）和硬心皮蛋（湖彩蛋）两大类。糖心皮蛋的加工方法分料泥包蛋（简称泥包）和料液浸泡（简称浸泡）两种（出口品采用浸泡法，内销品两法兼用）。硬心皮蛋则均用泥包法加工。糖心皮蛋和硬心皮蛋除加工方法和成品的蛋黄的软硬程度不同之外，还有下列区别：（1）外观方面。糖心皮蛋的包蛋料泥疏松，色浅，易剥落；硬心皮蛋的包蛋料泥紧实均匀，色深，不易剥落。（2）口味方面。糖心皮蛋不带辛辣味，清香，食后回香味较短；硬心皮蛋稍带辛辣味，略咸，食后回香味较长。（3）成分方面。糖心皮蛋碱度低，含盐少，含微量铅；硬心皮蛋碱度较高，含盐较多，不含铅（参阅附表1）。

皮蛋具有特异风味，食之不腻，容易消化，并能增加食欲，故为我国人民喜爱的生食蛋类。皮蛋也是我国传统出口商品之一，是一个大有发展前途的商品，也是出口换汇率较高的商品。为了皮蛋检验工作的需要，我们根据多年的实际工

111 20 12 0

作经验和积累的资料，编写了本书，供从事皮蛋加工、经营和检验的同志们参考。

本书是由中华人民共和国商品检验局组织天津、武汉、重庆商品检验局编写的。执笔人是董际蹻、刘民朴、杜德昕同志。编写时，曾得到各有关兄弟商品检验局(处)及湖北、四川和天津有关蛋厂的支持，谨致谢意。由于水平所限，加之收集的实例也不够全面，错误与不妥之处在所难免，恳切希望读者批评指正。

一九七九年二月

目 录

第一章 皮蛋的加工	(1)
第一节 皮蛋成因的探讨	(1)
第二节 原料蛋的挑选	(6)
一、照蛋的方法和所用工具	(6)
二、原料蛋的挑选和使用标准	(8)
三、敲蛋(蛋靠蛋)	(13)
第三节 分级	(15)
第四节 材料的选择	(17)
一、生石灰	(17)
二、纯 碱	(20)
三、茶 叶	(22)
四、食 盐	(22)
五、一氧化铅	(24)
六、植物灰	(26)
七、其它	(27)
第五节 加工方法	(27)
一、糖心皮蛋	(28)
二、硬心皮蛋	(52)
第六节 皮蛋的贮运	(71)
第二章 皮蛋的检验	(73)
第一节 明确检验依据	(73)
第二节 检 验	(75)

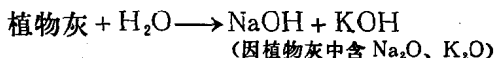
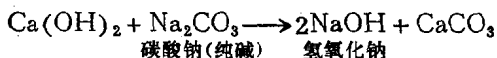
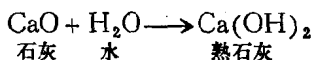
一、包装检验	(75)
二、数量检验	(76)
三、拣 样	(77)
四、级别重量检验	(78)
五、品质检验	(79)
附录一 出口皮蛋检验试行标准	(162)
附录二 出口皮蛋品质、重量检验证书格式	(165)
附录三 出口皮蛋卫生检疫检验证书格式	(166)
附录四 比重与波美度的关系	(167)
附录五 摄氏与华氏温度的换算	(169)
附录六 从浓酸制备当量溶液的计算方法	(170)
附表 1 部分地区皮蛋的铅、碱、盐含量测定结果一览表	(172)
附表 2 各地出口糖心皮蛋的加工配方一览表	(175)
附表 3 部分厂硬心皮蛋加工配方一览表	(176)
附表 4 重要元素的原子量表	(177)

第一章 皮蛋的加工

第一节 皮蛋成因的探讨

不论糖心皮蛋或硬心皮蛋，虽然两者加工的方法不同，但所用的主要材料都是一定量的石灰、纯碱、食盐、红茶末和水。所不同的是糖心皮蛋加了一氧化铅，而硬心皮蛋不加；硬心皮蛋比糖心皮蛋多用了植物灰。

鲜鸭蛋是具有高蛋白质的物质。蛋白的主要成分是由卵白蛋白(69.7%)、伴白蛋白(9%)、卵球蛋白(6.7%)、卵粘蛋白(1.9%)、卵类粘蛋白(12.7%)等组成。蛋黄主要是由蛋黄磷蛋白(78.4%)和卵黄球蛋白(21.6%)所组成。鸭蛋之所以成为皮蛋，主要是当鲜蛋浸以料液或包以料泥之后，蛋内的蛋白质与所用材料中的石灰和纯碱遇水化合生成的氢氧化钠作用而成。



氢氧化钠为强碱性物质，它通过蛋壳而浸入蛋内（一氧化铅又能使碱液既快且稳地渗入蛋内），使蛋内蛋白质开始变性。蛋白质分子的严整结构解体（加上食盐也有使蛋白变

稀的作用),首先是蛋白液化。这就是皮蛋加工中俗称的“作清”(亦名“化清”、“化水”)的变化。此阶段是一次暂短的反应,蛋白与一定量的碱相结合,是碱与蛋白质的 α -氨基- β -异吡唑丙酸和二氨基己酸等之离子相结合。继之,变性蛋白质分子继续互相凝聚,互相穿插而聚积,由于有水的存在,成为凝胶状,同时失去对热的凝固性。这一变化通称之为“凝固”。同时食盐中含有的钠离子,石灰中含有的钙离子,植物灰中含有的钾离子,茶叶中含有的鞣质,都会促使蛋中的蛋白质凝固和沉淀,使蛋黄凝固和收缩。此阶段的反应极为缓慢,在此阶段的反应中则是许多氨基酸的分解。这些变化是随温度的变化而变化,随时间的延长而完成的。所以加工皮蛋需要保持一定的温度和一定的时间,而碱量则是关键。如果料中含碱过量,作用时间过长,已凝固的蛋白则会变为液状。在皮蛋加工中俗称“伤碱”。这是由于凝固的蛋白能溶于过量的碱中,因此,加工皮蛋要严格掌握碱的用量,并根据用碱量来掌握适当的时间。

实践证明,泡制糖心皮蛋所用料液的氢氧化钠含量在4—5%左右为宜(每缸料液以浸没鸭蛋为准);加工硬心皮蛋所用料泥的氢氧化钠含量在6—8%为宜(每一两蛋包料泥6钱5分左右。含碱大,用料泥少;含碱小,用料泥多。泥与蛋的重量比例平均为1:0.65—0.70,即65—70%)。可见,作用于鸭蛋的氢氧化钠的浓度与加工糖心皮蛋的基本相同,也在4—5%左右。

糖心皮蛋成熟出缸后的包蛋用泥和硬心皮蛋达到成熟以后的包蛋料泥的氢氧化钠含量经测定基本上均为2.5%左右。

此外,天津食品公司第一食品加工厂的实践证明,泡制糖心皮蛋所用的料液,在皮蛋成熟后,其氢氧化钠浓度稳定在2.5%左右,即使此时皮蛋不出缸,也不会使皮蛋液化,加上料液中食盐的配合作用,并可起到防腐的作用。因此,可以认为,成熟后的皮蛋,保存在这样的碱性条件下,品质可以稳定,并可较长期贮存。

温度对于皮蛋中的化学变化,也与其它一般化学反应一样。温度高,变化快,反之则慢。为保证皮蛋的品质,加工皮蛋所采用的温度(包括料温和室温)不能过高或过低,更不能忽高忽低。温度高的,如碱量过大,时间一长,凝固的蛋白又会再被溶解。这一变化是由于盐类所促进,卵白蛋白变性为变性朊所致。温度过低,碱液与蛋作用缓慢,皮蛋不易成熟(如碱量过小,甚至做不成皮蛋),延长成熟期就会影响其颜色反应,不能达到皮蛋应有的颜色。我们曾做了如下试验:

取鲜鸭蛋50枚,浸泡于按正常的加工配方制得的料液中达20天,室温保持6—14°C,检查内容物变化情况,发现蛋白虽已凝固,但蛋黄仅表面凝固,而中心仍为黄色,并有鲜蛋味道,说明并未成熟。然后取出其中30枚,15枚放在20—25°C的恒温箱中,另外15枚放于25—30°C的恒温室内,继续观察。再经20天(连前共40天)后,发现放在6—14°C室温下的鸭蛋仍无变化;放在20—25°C恒温箱内的鸭蛋则较前者好些,蛋白蛋黄基本凝固,仅个别蛋有生心;放在25—30°C恒温室内的鸭蛋,凝固更好。到60天后,前者仍无显著变化;而后两者均已凝固良好。因此,我们认为,加工皮蛋的温

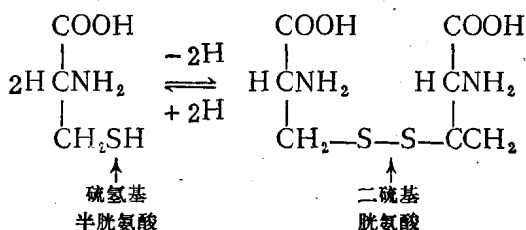
度，掌握在20—30°C为宜。

综上所述，加工皮蛋使用的原料蛋、料中碱量、加工温度和所需时间四者是互相联系、互相制约的，必须密切结合，不可偏废。其中原料蛋和用碱量尤为关键。要结合蛋的新鲜程度，使用适当的碱量，加之恰当的温度和合适的时间才能制成理想的皮蛋。例如，夏季温度较高，蛋中浓厚蛋白较少，水分较多，那就要酌情增用碱量，促其早熟，缩短泡制时间，不致使蛋变质。如蛋新鲜，浓厚蛋白多，就可酌情减少用碱量，在温度较高的条件下加工，就可少出“烂头蛋”等等。因此，必须因时因地制宜，灵活掌握。

在蛋白中的糖类以两种形态出现：一部分糖类与蛋白质结合，直接包含在蛋白质分子里；另一部分糖类在蛋白里并不与蛋白结合，而是处在游离的状态，主要转化为糖。前者的组成情况是：在卵白蛋白中有1.7%（甘露糖），伴白蛋白中有2.8%（甘露糖3：半乳糖1），卵粘蛋白中有1.49%（甘露糖3：半乳糖1），卵类粘蛋白中有9.2%（甘露糖3：半乳糖1）。后者主要是葡萄糖，占整个蛋白的0.41%。此外还有部分游离的甘露糖和半乳糖。它们的醛基和氨基酸的氨基的化合物及其混合物遇碱作用，就会发生褐色化反应，因而生成褐色物质，这就是皮蛋白所以成为褐色的道理。如葡萄糖及甘氨酸的混合溶液长时期放置时，由开始生成的甘氨酸、葡萄糖、酪酸又进行分解而产生色素，使溶液渐渐地从黄色到橙色甚至变黑。

鸭蛋蛋黄中的卵黄磷蛋白和卵黄球蛋白，都是含硫较高的蛋白质，在强碱作用下，加水分解产生胱氨酸及半胱氨酸，

随着皮蛋中 pH 值的变化，提供了活性的硫氢基 (SH) 及二硫基 (SS)。胱氨酸与半胱氨酸转化情况如下：



这些活性基与蛋黄中的色素和蛋内所含金属离子结合，使蛋黄产生各种颜色。如蛋黄中的黄体色素被硫化氢还原而又与硫化氢相结合产生黑褐色。蛋黄色素的混合物，在碱性条件下，受硫化氢作用，就会变绿色。反之，在酸性条件下，当硫化氢气体挥发后，就会褪色。糖心皮蛋出缸后，如未及时包料泥，或当皮蛋剥开后，暴露在空气中时间久了，被暴露的地方，甚至整个蛋又变成“黄蛋”，可能就是这个原因。

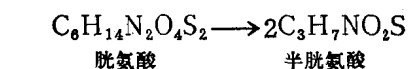
硫与蛋内的铁结合，产生黑色硫化铁。加入的一氧化铅中的铅与硫结合，生成黑色硫化铅，以及加入的红茶末的色素的作用等，这些都是促使皮蛋变色的因素。

由于皮蛋颜色的出现是一个复杂的反应，加之蛋黄本来的颜色深浅不一，所以皮蛋蛋黄显示出墨绿、草绿、茶色、暗绿、橙红等各种不同的颜色，加上外层蛋白的红褐色或黑褐色，便形成五彩缤纷的颜色。

皮蛋特有的风味的产生，是蛋内蛋白质受碱作用加水分解后，含硫氨基酸（蛋氨酸、胱氨酸、半胱氨酸）分解出硫化

氢及氨所组成的。

如：胱氨酸分解产生硫化氢及氨



在蛋白中含硫化氢 2.60%，氨 0.012%；蛋黄中含硫化氢 2.80%，氨 0.01%，再加上从加工所用的材料中渗透进去的食盐的咸味及茶叶的香味，就使皮蛋产生了特有的风味。

在皮蛋蛋黄表面或蛋白表面或蛋白中间，常见大小不同的如松花状的结晶。这些结晶经研究发现呈氨基酸及酪氨酸的反应，并含有无机盐类。由此可以认为，它是由于蛋白质在加水分解过程中所生成的游离氨基酸和盐类的混合物所生成的结晶。

第二节 原料蛋的挑选

皮蛋品质的优劣，除加工操作外，主要决定于所用原料的好坏。因为只能在鲜蛋原有品质的基础上制成皮蛋，而不能通过加工改善其原有品质。所以，在投产前对所用的鲜鸭蛋必须逐个检查和严格挑选，否则就会出现次品或废品。

一、照蛋的方法和所用工具

鉴别鲜蛋的品质，除从外观检查外，最好用光线透视法来准确判断蛋内的品质情况。照蛋可用电灯、油灯或以阳光

为光源。如用灯光时，最好采用40—60瓦电灯泡。光太强有害于眼睛，太弱又不易照清。照蛋最好在暗室进行。如以阳光为光源时，照蛋孔应设在暗室的南面墙壁上为宜。目前各地所用灯光照蛋器，因习惯不同，并不完全一致。有人用木制的方形或梯形照蛋器，也有人用铁皮制成的圆形照蛋器。一般以铁皮圆筒形较好（见图1）。筒高约19厘米，直径约13厘米，上端内装有40—60瓦电灯泡，并用铁皮密封上端，不使光线由上端射出，圆筒固定在架上，以免振动倾倒。筒的一侧（或对侧）在灯光集中之点开1（或2）个直径约4厘米的圆孔，孔的四周镶以橡皮，防止在照蛋时把蛋撞破。

由于各地照蛋工人的习惯不同，照蛋方法也灵活多样。一般是先用右手取蛋2枚，随后都放在左手上。左手即将其中1枚用拇、食、中三指拿住蛋的下半部，蛋的钝头朝上送到照蛋器的照蛋孔前先后旋转两个不同方向的半圈，使蛋内的蛋黄蛋白随着蛋的转动而转动，借以观察蛋内的全部质量。同时右手又取蛋两枚，待左手第一枚照完之后，随即将右手中的其中1枚按同样方法照视。此时左手两蛋即在掌中调换位置，把未照的蛋调在手前，待右手第一枚蛋照完后即把左手第二枚蛋同样照视。此时右手第二枚蛋也调换位置，待左手第二枚蛋照完后即可照右手第二枚蛋。如此双手交叉，循环操作，既快又稳，而且可

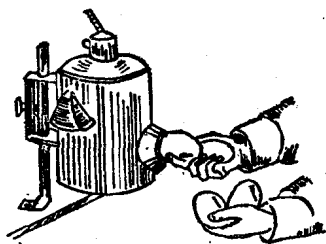


图1 照蛋

以防止撞破鲜蛋。蛋经照视之后，即将好、次、劣蛋逐个分清，分别放在指定的容器内。

二、原料蛋的挑选和使用标准

鲜蛋经灯光照视之后，可根据加工要求按下述情况加以区分。

(一) 新鲜蛋（即符合加工皮蛋要求的合格蛋）：新鲜蛋的品质必须新鲜，蛋壳坚固完整，具有外壳膜。灯光透视时气室高度小于9毫米，整个蛋内容物呈均匀一致的微红色，蛋黄不见或略见暗影，内容物有浓稠感。如将蛋迅速转动可以略见蛋黄也随之缓缓转动。若把蛋打开，可以清楚地看出蛋白为青白色，明显地分为稀薄的和浓稠的两种。倾倒时带有粘稠的团块状的蛋白液，蛋黄呈球形，在蛋黄的两端附有淡白色的系带，并有韧性，胚盘没有发育和扩大的象征。

(二) 破损蛋：蛋受碰撞或挤压使蛋壳破损的蛋，叫做破损蛋。根据受压或碰撞的程度不同分为裂纹蛋（蛋壳破裂成缝，但蛋壳膜未破，与蛋相碰发出哑声），硌窝蛋（蛋壳局部破裂凹下，但壳膜未破）和流青蛋（蛋壳与蛋膜均已破裂，蛋液外溢）。裂纹稍重的蛋，照视时可见蛋壳破损部位有裂纹出现，而硌窝蛋、流青蛋不经照视即可从外形看出。此种蛋必须剔除，分别存放。否则，如用裂纹蛋加工皮蛋，料中碱液易于渗入，蛋白经碱腐蚀，就会液化，而蛋黄则干涸，有如蜡状的黄球，俗称“蜡黄”，其味苦涩，不能食用。至于硌窝蛋及流青蛋，经浸泡后，蛋内容物经碱腐蚀成水样化，全部流出，多成空壳蛋。

此外，还有穿孔蛋，亦属于破损蛋。这种蛋的蛋壳因受机械刺伤，使蛋壳出现小圆孔，蛋液未流出，照视时壳上圆孔明显可见。这种蛋同样必须剔除，不能加工皮蛋。如加工，则多成空壳蛋和水蛋。

(三) 热伤蛋：未受精的蛋受热较久，胚盘虽未发育，也不会出现血丝，但胚盘增大，最大者可达原胚盘的2—4倍。蛋白稀薄，蛋黄弹性减弱，而使蛋黄膨胀。这种蛋如受外力振动，很容易使蛋黄膜破裂，蛋黄外流而成散黄蛋。照视时，胚盘暗影增大，蛋黄增大扁平，转动较快。如用这种蛋加工皮蛋，蛋白发粘，凝固不好，俗称“软头蛋”，而且蛋黄也易变质。严重的热伤蛋将变成臭响蛋，所以必须剔除。

(四) 胚胎发育蛋：受精蛋因受热或经孵化而胚胎有一定程度发育的蛋，叫胚胎发育蛋。轻者仅胚胎和气室略大，有的在蛋黄部位形成小血圈。受热或已孵化3—5天的受精蛋，在胚胎的周围形成网丝状的血管；经过7天的则有明显的血管分布在胚胎的四周，即血丝蛋（也叫血筋蛋）。如血管已呈模糊状，是孵化7天的精死蛋。受精蛋的血管在蛋黄上的分布是正常的，并呈鲜红色。精死蛋的血管则呈暗红色，而且分布得模糊不清。照视时，胚胎发育3—7天的蛋可以看到血丝及黑点，并且随蛋的转动而转动。精死蛋在照视时，黑点不动，可以隐约地看见血丝，蛋黄透光度增强。这种蛋的蛋壳发暗，手摸有光滑感，打开后可见蛋白已稀薄。血丝和血管在蛋黄周围形成环状者叫血环蛋。打开后蛋黄扩大扁平，颜色发淡，色泽不均匀，蛋黄膜增厚发白，蛋黄中呈现

大血环，环中和周围可见少许血丝，蛋白稀薄无异味。用这种蛋做出来的皮蛋，蛋黄均不能凝固，而大多成为带有黄绿色具有异味的液体，不能食用。同时由于蛋白已变稀薄，加工后蛋白发黏，凝固不好，就会变成“软头蛋”，因此，在照视时，必须剔除。

(五) 贴皮蛋(粘壳蛋)：蛋经贮存因未及时翻动，或蛋受潮，蛋白变稀，系带松弛，因蛋黄比重小于蛋白，故蛋黄上浮，贴于蛋壳上，故名贴皮蛋。程度轻的是蛋黄局部粘附在蛋壳上，如稍用力，将蛋转动时，还可以使蛋黄和蛋壳分离开，蛋黄膜也不致破裂。一般程度较轻的贴皮蛋照视时，粘着的部分呈微红色，故俗称红贴皮蛋。如果用这种程度较轻，蛋黄和壳可以分开而且蛋黄膜尚未破裂的蛋加工的皮蛋须及时销售，不宜贮存。程度较重的是蛋黄已粘在蛋壳上，即使转动也不能使蛋黄和蛋壳分离。这种红贴皮蛋如果形成日久，并已有微生物繁殖时，则粘着的部分呈黑褐色，俗称黑贴皮蛋。贴皮蛋除照视时可以看到贴皮部位的颜色外，还可以明显地看到蛋黄的阴影和气室的显著增大。把蛋打开后，蛋壳的内壁可见蛋黄粘连痕迹。如为黑贴皮蛋，粘壳处有黄中带黑的粘连痕迹，蛋白变稀，蛋黄扁平无力。用这种蛋制出来的皮蛋，蛋白不能凝固，仍为液体，并有异味，不能食用。如用严重的贴皮蛋做成的皮蛋，则是臭皮蛋，故照视时必须把这种蛋剔除，及时处理。

(六) 散黄蛋：鲜蛋贮存日久或受热受潮，蛋白变稀，蛋白中的水分渗入蛋黄，而使蛋黄膨胀，蛋黄膜破裂，部分蛋黄液混入蛋白，或蛋黄、蛋白全部相混的叫散黄蛋。照视